

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 675 767

②1 N° d'enregistrement national :

91 04997

⑤1 Int Cl<sup>5</sup> : B 64 D 47/02

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

①2

②2 Date de dépôt : 23.04.91.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la  
demande : 30.10.92 Bulletin 92/44.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : BIRAULT Jean — FR.

⑦2 Inventeur(s) : BIRAULT Jean.

⑦3 Titulaire(s) :

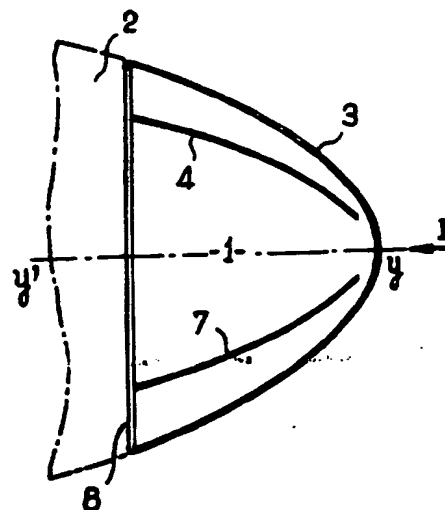
⑦4 Mandataire : Lemer & Brullé S.C.P.

⑤4 Radôme parafoudre pour avion.

⑤7 L'invention se rapporte à un radôme parafoudre pour  
avion équipé de bandes métalliques disposées longitudina-  
lement sur les faces latérales du radôme.

Selon l'invention, au moins une bande métallique conti-  
nue (3) passe par l'axe ( $y'$ ,  $y$ ) du radôme qui porte sur sa  
face interne des bandes métalliques en correspondance  
des bandes externes, les diverses bandes étant reliées à la  
masse de l'avion par la ceinture (8) de jonction du radôme  
au fuselage.

L'invention s'applique aux radômes emportés par des  
aéronefs.



FR 2 675 767 - A1



L'invention a pour objet un radôme parafoudre pour avion.

La foudre est susceptible d'occasionner des dégâts importants aux aéronefs en vol.

5 Ceci est particulièrement vrai pour les antennes et installations radioélectriques, et notamment pour les radômes chargés de protéger les radars embarqués.

Ces radômes sont en matière plastique transparente aux ondes électromagnétiques et sont généralement situés à  
10 l'avant de l'appareil, dans le nez du fuselage dont ils prolongent la forme aérodynamique.

Ils sont donc particulièrement vulnérables aux effets de la foudre.

Le procédé utilisé actuellement pour les protéger  
15 et minimiser les dégâts occasionnés par les décharges électriques consiste à disposer des bandes métalliques longitudinales sur la surface extérieure du radôme ; ces bandes ne recouvrent que les parties latérales du radôme en laissant libre sa face avant et de façon plus précise une grande partie  
20 du cône de travail du radar afin de ne pas perturber la transmission des ondes radioélectriques autour de l'axe du faisceau du radar.

En effet, en prolongeant les bandes métalliques sur la face avant, on perturberait la propagation des ondes avec  
25 pour résultat un fort coefficient de réflexion et une déformation inacceptable des diagrammes de rayonnement.

L'inconvénient principal du procédé ainsi utilisé selon l'art antérieur vient de ce que la face avant, qui est en fait la plus susceptible d'être frappée par la foudre, n'en  
30 n'est pas protégée ; elle est donc susceptible d'être détruite en entraînant éventuellement la destruction de l'antenne radar située à l'intérieur du radôme.

L'invention a pour objet de résoudre ce problème en perfectionnant le dispositif de protection parafoudre ci-dessus  
35 décrit.

Le radôme parafoudre pour avion perfectionné selon

l'invention, se caractérise en ce que de façon à assurer une protection contre la foudre, également dans l'axe du faisceau du radar protégé par le radôme, au moins une bande métallique continue passe par l'axe et ledit radôme porte sur sa face interne des bandes métalliques en correspondance des bandes  
5 métalliques externes, et les bandes métalliques tant internes qu'externes sont reliées à la masse de l'avion.

Lorsque l'on opère de cette façon, il apparaît immédiatement que le radôme sera parfaitement protégé de la foudre puisqu'il est équipé sur toute sa surface pouvant être  
10 soumise à la foudre, et notamment dans son axe, de bandes métalliques externes conductrices qui sont reliées à la masse de l'avion. Ainsi, la foudre pourra être canalisée et s'écouler à travers la structure totale de l'avion. Et d'un autre côté,  
15 le faisceau électromagnétique des ondes radar ne sera pas perturbé, du fait de la compensation électromagnétique assurée par les bandes métalliques prévues sur la paroi interne du radôme permettant d'assurer la transparence de cet ensemble auxdites ondes électromagnétiques.

Il est en effet connu selon le brevet français BONY  
20 FR-A-2 560 444 que l'on peut construire un radôme transparent aux ondes électromagnétiques hyperfréquence en noyant dans la matière plastique qui constitue le radôme, une ou deux grilles métalliques convenablement adaptées constituant un écran  
25 selfique qui ne perturbe pas la propagation des ondes. Cependant, une telle grille métallique noyée dans la masse du radôme ne serait d'aucun effet contre la foudre, dans la mesure où la grille métallique n'est pas disposée sur la surface externe du radôme.

Mais il est également connu du brevet US 3 961 333 de la société TEXAS INSTRUMENT qu'il est possible d'équiper un radôme pour adapter sa transparence, au lieu d'une grille noyée, de deux grilles respectivement placées à l'extérieur et à l'intérieur du radôme. Cependant, selon le brevet US 3 961  
30 333 les grilles en question n'ont aucune continuité électrique, et ne pourraient servir en conséquence à canaliser la foudre.  
35

L'idée de l'invention est donc d'utiliser des grilles continues permettant la canalisation de l'électricité, d'en équiper le radôme sur sa face interne et sur sa face externe en les réalisant de telle sorte qu'elles apparaissent transparentes aux ondes électromagnétiques du radar emporté, et enfin de réunir ces grilles de façon convenable à la masse électrique de l'avion.

L'invention et sa mise en oeuvre apparaîtront plus clairement à l'aide de la description qui va suivre faite en référence aux dessins annexés illustrant à titre d'exemple un mode de réalisation.

Dans ces dessins :

La figure 1 montre une vue de côté schématique d'un radôme équipé conformément à l'invention de bandes métalliques formant dispositif parafoudre.

La figure 2 montre une vue de face du radôme de la figure 1, cette vue étant faite selon la flèche II de cette figure.

La figure 3 montre à plus grande échelle de façon schématique comment sont reliées les bandes métalliques disposées en vis-à-vis de part et d'autre de la paroi du radôme.

En se référant à la figure 1, on a repéré de façon générale 1 le radôme construit en matière plastique transparente aux ondes électromagnétiques, ce radôme étant par exemple disposé en avant du nez du fuselage de l'avion dont l'amorce a été figuré en trait fantôme en 2.

Conformément à l'invention, le radôme est équipé en particulier sur sa face externe de bandes métalliques dont la disposition apparaît clairement aux figures 1 et 2. De façon précise, et dans l'exemple illustré schématiquement, une bande métallique 3 est située dans le plan vertical méridien passant par l'axe  $y'$ ,  $y$  du radôme, tandis que d'autres bandes métalliques référencées 4, 5, 6, 7 sont situées dans des plans méridiens inclinés passant par l'axe du radôme mais s'arrêtant quelque peu avant le centre O ou la pointe du radôme.

De préférence, les bandes métalliques telles que 4, 5, 6, 7 qui ne vont pas jusqu'au centre O du radôme mais s'arrêtent à faible distance de cet axe, par exemple à quelques centimètres, seulement.

5 De façon à assurer la jonction électrique de ces bandes avec la masse de l'avion, elles sont réunies à leur base à une ceinture métallique 8 qui est en fait la ceinture métallique de jonction permettant le montage du radôme sur le nez du fuselage 2.

10 Ainsi est réalisée la mise à la masse 9 des bandes en question.

Cependant, un tel dispositif de protection parafoudre ne pourrait être en pratique utilisé car les bandes métalliques ainsi disposées 3 à 7 empêcheraient comme il a été  
15 indiqué, une propagation correcte des ondes radar.

Conformément à l'invention, en correspondance des bandes métalliques 3 à 7 précédemment décrites, on dispose en vis-à-vis de l'autre côté de la paroi 10 du radôme, c'est-à-dire sur sa face interne, des bandes métalliques en  
20 correspondance, telle que 4' en regard de la bande 4. Et les bandes internes sont elles aussi reliées à la masse au niveau de la ceinture 8 de jonction.

Par cet artifice, on obtient la transparence aux ondes électromagnétiques du dispositif de protection parafoudre  
25 qui devient alors opérationnel. Le calcul ou l'expérimentation permettent de déterminer la disposition des bandes qui sera la plus efficace.

Le dispositif de l'invention permet d'obtenir une amélioration sensible des performances radioélectriques du  
30 radôme sur toute sa surface par rapport aux radômes de nez d'avion traditionnels réalisés en matériau composite de type sandwich et équipés de bandes parafoudre latérales et il permet également d'obtenir une protection efficace contre la foudre aussi dans l'axe du faisceau radar, c'est-à-dire en fait, dans  
35 la direction où le radôme est le plus vulnérable à ces effets de la foudre.

## REVENDICATIONS

1 - Radôme parafoudre pour avion disposé en avant du radar emporté, ledit radôme étant réalisé en matière plastique transparente aux ondes électromagnétiques et portant sur ses faces latérales extérieures, en dehors de l'axe du faisceau radar, des bandes métalliques reliées à la masse de l'avion pour l'écoulement de la foudre, ledit radôme étant caractérisé en ce que, de façon à assurer une protection contre la foudre, également dans l'axe ( $y'$ ,  $y$ ) du faisceau, au moins une bande métallique continue passe par l'axe et ledit radôme (1) porte sur sa face interne des bandes métalliques en correspondance des bandes métalliques externes (3-7), et les bandes métalliques tant internes qu'externes sont reliées à la masse (8, 9) de l'avion.

2 - Radôme selon la revendication 1 caractérisé en ce que la liaison de masse desdites bandes métalliques (3-7) se fait le long d'une ceinture métallique (8) formée à la base du radôme à sa jonction avec la partie correspondante de l'avion.

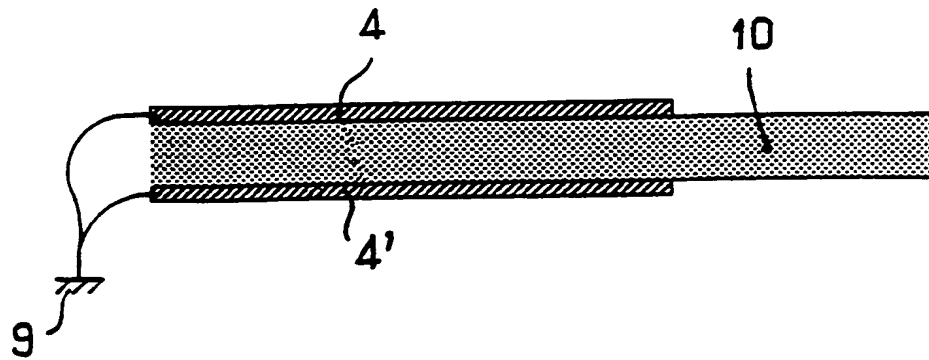
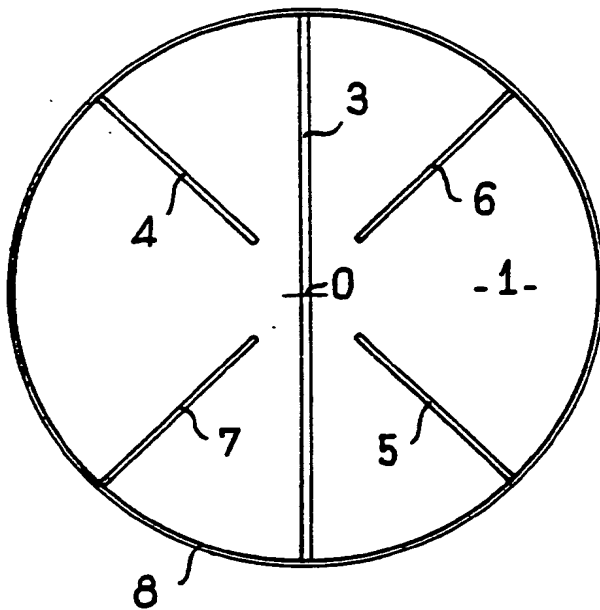
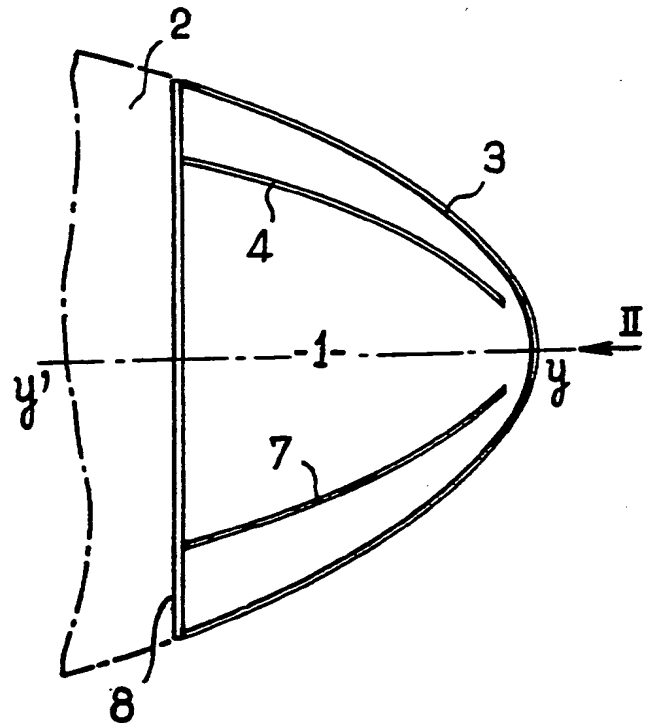
3 - Radôme selon la revendication 1 ou la revendication 2 caractérisé en ce que lesdites bandes métalliques sont disposées sensiblement dans des plans méridiens passant par l'axe du faisceau.

4 - Radôme selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que lesdites bandes en correspondance (4, 4') sur les faces internes et externes du radôme sont disposées en vis-à-vis de part et d'autre de la paroi (10) du radôme.

5 - Radôme selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que le radôme étant disposé dans le nez du fuselage (2) de l'avion, au moins une bande métallique précitée (3) passe par l'axe du nez du fuselage sur la paroi externe du radôme.

6 - Radôme selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que les bandes métalliques (4-7) qui ne passent pas par l'axe du radôme sont prolongées vers l'axe du radôme jusqu'à faible distance de cet axe.

1 / 1

FIG. 3FIG. 2FIG. 1

**INSTITUT NATIONAL**  
**de la**  
**PROPRIETE INDUSTRIELLE**

## RAPPORT DE RECHERCHE

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

FR 9104997  
FA 460668

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	US-A-4 796 153 (AMASON) * colonne 3, ligne 40 - ligne 62 *	1
A	US-A-3 428 270 (KNIGHT) * colonne 2, ligne 53 - ligne 72 *	1
A	GB-A-2 132 027 (BALDWIN) * le document en entier *	1
D,A	US-A-3 961 333 (PURINTON) * le document en entier *	1
D,A	FR-A-2 560 444 (BONY) * le document en entier *	1
		<b>DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. CL5)</b>
		B64D B64C H01Q H05F
<b>Date d'achèvement de la recherche</b> <b>23 DECEMBRE 1991</b>		<b>Examineur</b> <b>HAUGLUSTAINE H.</b>
<b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b> X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant